

МЕТОД КОДИРОВАНИЯ ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЙ

Разработана схема кодера для работы в системе телевидения высокой четкости. Получена высокая степень сжатия видеоизображений. Выполнена разработка кодера для компрессии видеоизображений в ТВЧ.

В последнее время телевидение высокой четкости (ТВЧ/HDTV англ.) приобретает все большую популярность среди населения всей нашей планеты. Существует множество форматов кодирования цифрового видео, наиболее распространенными из которых являются форматы MPEG[1]. Для цифрового телевидения, использующего MPEG2, с разрешением 720 на 576 точек максимальная скорость информационного потока 15 Мбит/сек, а практически используемая скорость потока – 3-4 Мбит/сек. На одном транспондере (приемнике - передатчике) на спутнике обычно умещается 8-12 каналов. Поскольку ТВЧ предполагает разрешение 1920 на 1080 точек, т.е. площадь экрана в 5 раз больше по сравнению с обычным телевидением, то для вещания одного канала HDTV в формате MPEG2 требуется использование половины ширины канала передачи. В связи с этим существует необходимость в разработке схемы кодера, имеющей степень сжатия, обеспечивающую передачу в сети без потери качества изображения.

Известны методы кодирования с соотношениями: 4:2:0, 4:2:2 и 4:4:4. Где 4:2:0 означает, что матрицы C_b и C_r имеют половинное разрешение по вертикали и по горизонтали, то есть они меньше в 4 раза. 4:2:2 — матрицы цветности имеют уменьшенное в два раза разрешение только по горизонтали, и 4:4:4 – C_b и C_r имеют полное разрешение.

С целью повышения качества изображения в ТВЧ рекомендуется использовать кодер на основе стандарта H.264(MPEG4 AVC)[2] с соотношением 4:4:4(рис.1).

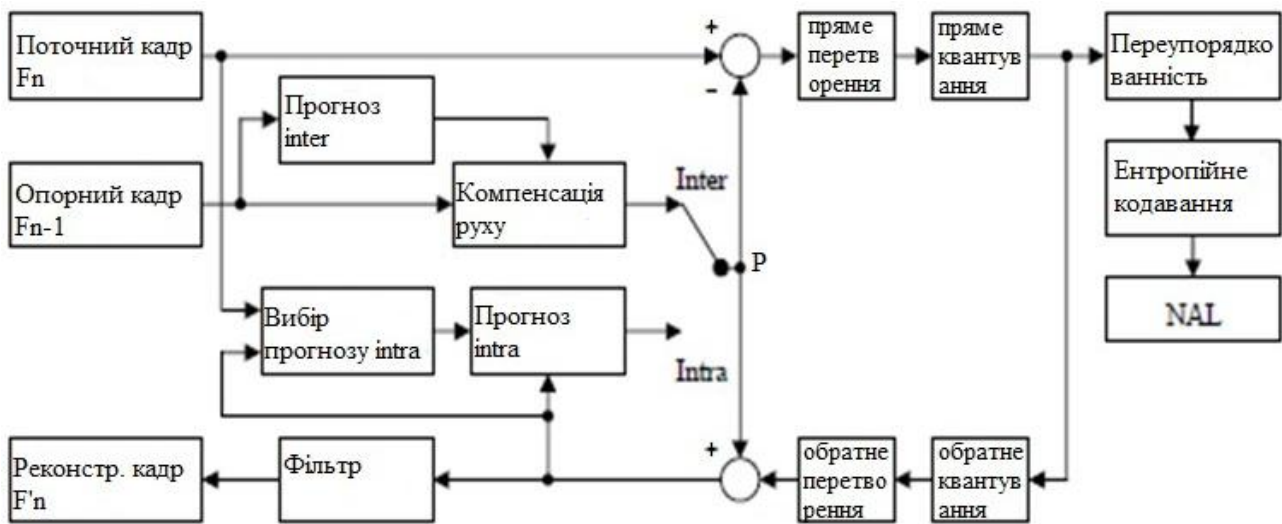


Рис.1. Схема кодера використовується в MPEG4 AVC

С целью улучшения степени сжатия предлагается структурная схема кодера на рис.2:

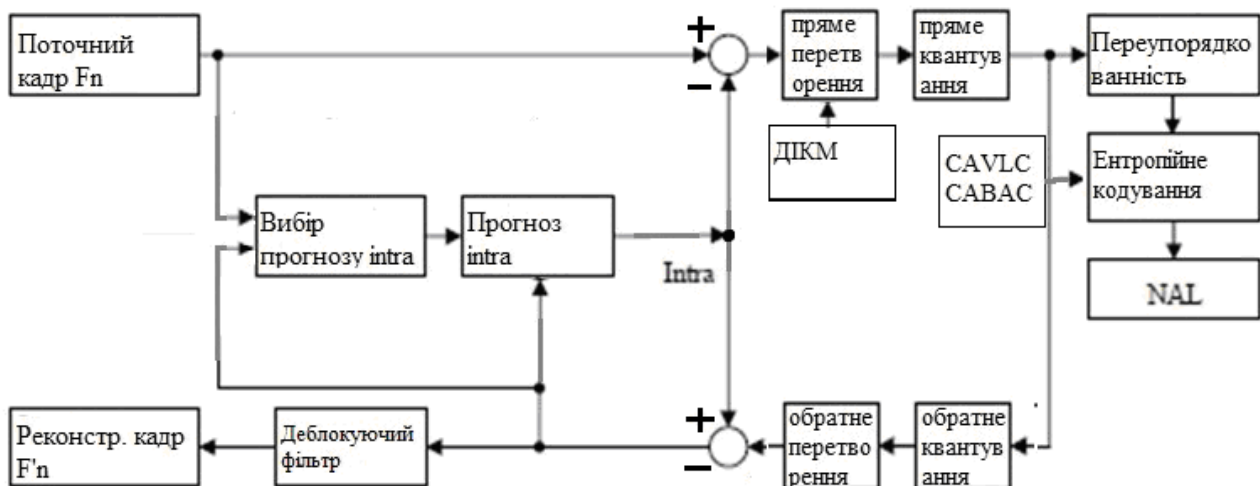


Рис. 2. Схема кодера с повышенной степенью сжатия видеоизображения

В новой схеме точность преобразования повышена на три двоичные цифры разряда дробной части коэффициентов, а также вместе с модифицированием прямым и обратным квантованием предусмотрено кодирование данных без потерь. Здесь используется дискретно-импульсная модуляция кодов. Дальше вся информация кодируется энтропийным кодером с использованием контекстного адаптивного кодирования со сменной длиной CAVLC и контекстного адаптивного бинарного арифметического кодирования CABAC.

Предлагаемая схема позволяет увеличить степень сжатия на 20% без потерь качества изображения. Благодаря введению контекстного адаптивного

кодирования со сменой длины и контекстного адаптивного бинарного арифметического кодирования удалось снизить скорость на 15%.

На практике мерой качества изображения используют критерий соотношения сигнал / шум (PSNR).

$$PSNR = 10 \log_{10} \frac{255^2 * M * N}{\sum_{x,y} (f(x,y) - \hat{f}(x,y))^2}$$

где $f(x, y)$ – оригинал, $\hat{f}(x,y)$ – восстановленное изображение размером $M \times N$.

На рис.3 показано сравнение различных методов кодирования:

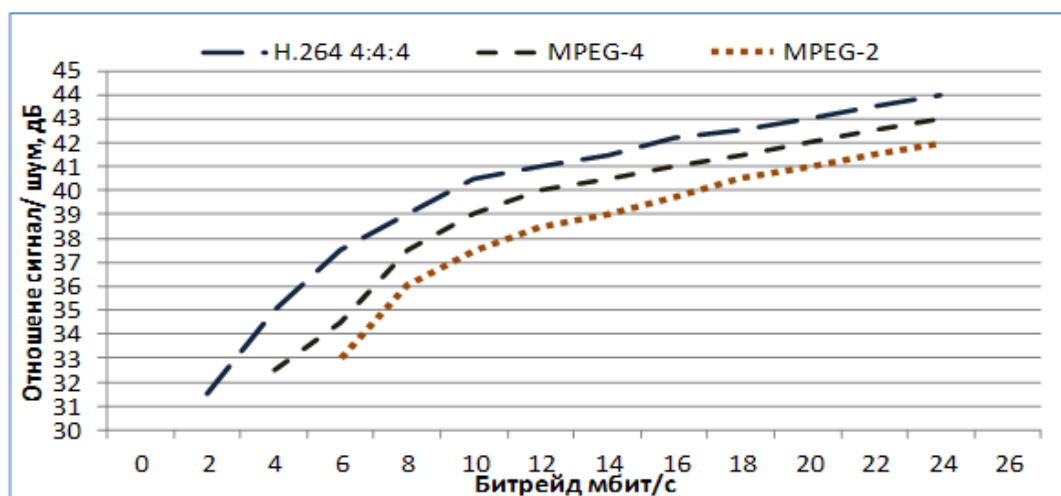


Рис. 3. Зависимость отношения сигнал/шум от скорости цифрового потока для различных методов кодирования

Из рис.3 видно, что предлагаемый кодек обеспечивает высокое отношение сигнал/шум по сравнению с ранее известными схемами кодеков [3].

Перечень литературы:

1. Сжатие и шифрование видеоданных в формате MPEG: / Сост. А.А. Борискевич, А.Л. Гурский, Ю.Г. Кочубеев. – Мн.: БГУИР, 2004. –24 с.: ил
2. Ричардсон Я. Видеокодирование H.264 и MPEG-4 – стандарты нового поколения.// - М. – Техносфера. – 2005. - 368 с.
3. Сжатие и шифрование видеоданных в формате MPEG: Метод. указ. к лаб. работе по курсу «Цифровая обработка речи и изображений» для студ. спец. «Сети телекоммуникаций» дневной формы обуч./Сост. А.А. Борискевич, А.Л. Гурский, Ю.Г. Кочубеев. – Мн.: БГУИР, 2004. –24 с.: ил.